

La biologie de *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk.

VI. La mortalité naturelle des larves

D. MARIAU (1) et J. P. MORIN (2)

I. — INTRODUCTION

Dans l'étude précédente [3], on a examiné la mortalité au stade œuf de *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk. (Coleoptera, Hispinae). Rappelons brièvement que cette mortalité est essentiellement le fait de 2 parasites (*Eulophidae* et *Trichogrammatidae*) et de la température. La mortalité peut être extrêmement variable d'une plantation à une autre et d'une saison à l'autre malgré la faible amplitude des températures. C'est cependant avec l'état des populations que l'on constate les plus importantes variations. Lorsque le ravageur est en état de pullulation, avec des générations successives qui ne se recouvrent pas, l'activité des parasites est très diminuée et la mortalité globale ne dépassera pas 40 p. 100. Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsque le *Coelaenomenodera* se trouve à l'état endémique, on observe à tous moments tous les stades de développement, ce qui facilite la multiplication des parasites ; on note alors une mortalité totale de l'ordre de 90 p. 100. L'incubation des œufs ne représente qu'un peu plus de 20 p. 100 de la durée totale du cycle. De l'éclosion de l'œuf à la ponte de la génération suivante, il reste 76 jours pendant lesquels la mortalité devra être encore très élevée si l'on veut conserver un équilibre des populations. On sait en effet que le nombre d'œufs déposés par une seule femelle étant de 350 à 400 [2] et le *sex-ratio* de 1, la mortalité globale devra se situer entre 99,4 et 99,5 p. 100. On examinera successivement les différents facteurs de mortalité qui, après le stade œuf, affectent principalement les larves, la réduction des populations nymphale et imaginale étant moins importante.

II. — GÉNÉRALITÉS SUR LES PARASITES

Les parasites larvaires ont été décrits [1] dans une précédente étude ; on rappellera donc brièvement leurs caractéristiques et on apportera un certain nombre d'informations complémentaires sur leur biologie. Ce sont tous des hyménoptères chalcidiens de la famille des *Eulophidae*.

1. — *Sympiesis (Dimmockia) aburiana* Waterst [4].

Chez les deux sexes, le thorax est noir avec des reflets métalliques bleu foncé. L'abdomen de la femelle est large et plat et présente sur la face dorsale des deux premiers segments un vif reflet métallique. Le mâle, qui a une taille plus petite (1,8 mm) que la femelle, a des antennes pectinées. Ce parasite effectue la totalité

de son développement à l'extérieur de l'hôte qui est une larve de *Coelaenomenodera* arrivée en fin de développement. Le nombre d'œufs pondus par hôte est en moyenne de 6.

2. — *Pediobius setigerus* Kerrich.

De couleur générale noire, le thorax et la capsule céphalique montrent des reflets métalliques verts. La femelle mesure 1,6 mm. C'est un parasite interne mais à la fin de leur développement les larves quittent leur hôte (larve arrivée en fin de développement) et la nymphe s'effectue dans la galerie.

3. — *Cotterellia podagrica* Waterst [4].

La femelle (L = 3,2 mm) est sensiblement plus grande que le mâle (2,3 mm). Le corps montre des reflets métalliques verts sur la capsule céphalique, le thorax et le premier segment abdominal, et violacés sur le reste de l'abdomen. Les antennes du mâle portent de très longues soies. C'est un parasite interne des larves et on ne trouve jamais qu'un seul individu par hôte.

Les mâles vivent moins longtemps que les femelles (Fig. 1). A 26 °C et 85 p. 100 H les femelles vivent en moyenne 24,8 jours (durée maximale observée : 44 jours) mais à 23 et 30 °C, on note une diminution d'une à deux semaines.

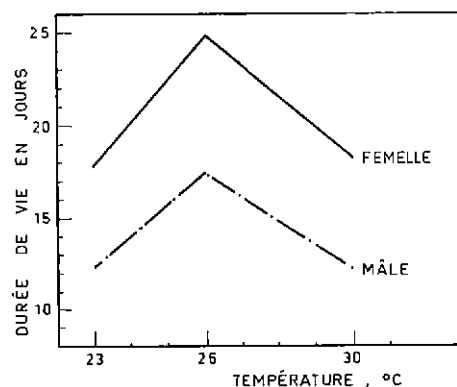


FIG. 1. — Longévité des adultes de *Cotterellia podagrica* selon la température.

La durée totale de développement à 26 °C est de 41 à 42 jours dont 30 jours de nymphose.

Le spectre d'activité de ce parasite est plus étendu que celui des parasites précédents puisque l'adulte peut déposer ses œufs dans des larves de troisième et quatrième stades. Le tableau I indique que le *sex-ratio* est influencé par la taille de l'hôte. Les hôtes de petite taille ne donnent naissance qu'à des mâles et les nymphes qu'à des femelles ; entre ces deux extrêmes, on note les intermédiaires.

(1) Directeur du Département Entomologie de l'I. R. H. O. B. P. 13, Bingerville, Côte-d'Ivoire.

(2) Entomologiste à l'I. R. H. O., B. P. 13, Bingerville, Côte-d'Ivoire.

TABLEAU I
Influence de la taille de l'hôte sur le sexe du parasite (*Cotterellia*)

Hôtes au moment de la nymphose du parasite	Larves de 3 ^e stade	Jeunes larves de 4 ^e stade	Larves âgées de 4 ^e stade	Nymphes
Parasites femelles obtenus	0 p. 100	33,3 p. 100	81,4 p. 100	100 p. 100

On peut observer, mais de façon exceptionnelle, d'autres parasites s'attaquant à des stades larvaires plus jeunes comme *Closterocerus africanus* Waterst. ; leur activité est nulle. Les adultes de *Coelaenomenodera* peuvent être parasités par un *Braconidae* : *Perilitus persimilis* de Saeger dont la larve se développe dans la cavité abdominale de l'hispine. Son activité est très faible.

4. — Hyperparasites.

Deux hyménoptères, également de la famille des *Eulophidae*, s'attaquent à tous les parasites primaires de *Coelaenomenodera*. Comme l'indique le tableau II, leur action n'est pas négligeable mais elle s'exerce surtout en fin de cycle larvaire lorsque l'insecte est en état de pullulation. C'est *Pediobius vigintiquinque*

Kerrich qui a l'activité la plus importante par rapport à *P. coffeicola* Ferrière.

5. — Efficacité des parasites dans les conditions naturelles.

Les observations ont été réalisées sur des plantations où l'insecte se trouvait d'une part à l'état de pullulation (Fig. 2) et d'autre part à l'état endémique (Fig. 3). On remarque dans le premier cas qu'il n'y a aucun chevauchement des différentes générations et que, pendant plusieurs semaines (généralement cinq), on ne peut observer de larves vivantes de 4^e stade. Cette absence contrarie le développement des parasites qui eux-mêmes deviennent alors très rares. Au cycle suivant il leur faudra 2 générations, soit de 4 à 5 semaines, pour se multiplier de façon importante, mais

TABLEAU II
Activité des hyperparasites de *Coelaenomenodera*

Hôtes	<i>Pediobius setigerus</i> 345 nymphes	<i>Cotterellia podagrica</i> 142 nymphes	<i>Sympiesis aburiana</i> 191 nymphes
1	39 9,4 p. 100	104 45,6 p. 100	38 16,4 p. 100
Hyperparasites			
2	29 7,0 p. 100	0	2 0,8 p. 100

1. — *Pediobius vigintiquinque*. — 2. — *Pediobius coffeicola*.

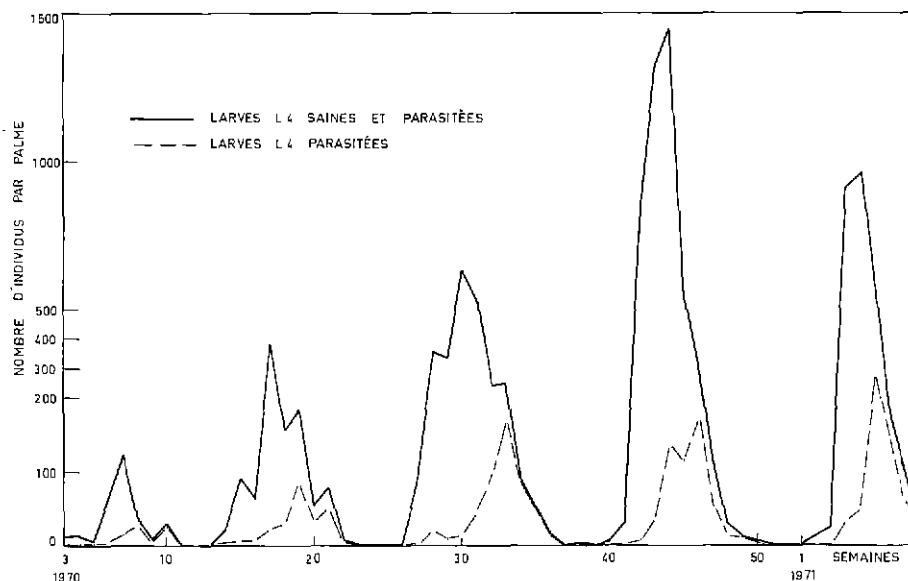


FIG. 2. — Evolution du parasitisme lorsque *Coelaenomenodera* est à l'état de pullulation.

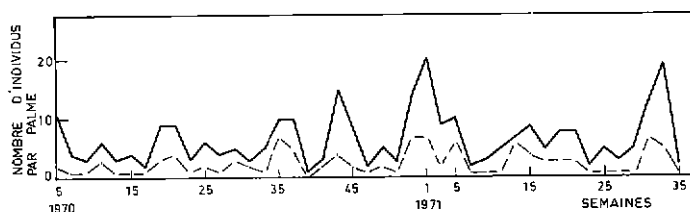


FIG. 3. — Evolution du parasitisme lorsque *Coelaenomenodera* est à l'état endémique.

pendant cette période la majorité des larves se sont déjà transformées en nymphe. C'est ainsi qu'au cours de l'année 1970 et du premier cycle 1971, le pourcentage de parasitisme n'a été en moyenne que de 18,4 p. 100. Inversement, lorsque l'insecte se trouve à l'état endémique, on peut observer en permanence sur les palmiers, des hôtes favorables au développement des parasites. Les fluctuations que l'on observe sur la figure 3 sont donc en grande partie le fait de l'échantillonnage car, dans ce cas, on ne peut dénombrer que quelques larves de quatrième stade par palme. Pendant l'année 1970 et les 35 premières semaines de l'année 1971, le parasitisme a été de 40 p. 100 en moyenne.

Pour les parasites dont tout ou partie du cycle de développement s'effectue à l'intérieur de l'hôte (*Cotterellia podagrica* et *Pediobius setigerus*), il n'est pas possible au moment des observations de dénombrer tous les parasites. En effet, une larve de *Coelaenomenodera* contenant des œufs ou de jeunes larves du parasite est considérée comme saine. Les chiffres donnés ci-dessus sont donc sous-estimés. Au début de la multiplication des parasites (par exemple à la 30^e semaine de la figure 2), la plupart d'entre eux sont au stade œuf ou jeune larve, ils ne sont donc pas visibles immédiatement. Par contre à la fin d'un cycle, ils sont en plus grand nombre au stade grosse larve et nymphe, donc bien visibles, et le pourcentage des parasites qui échappent au contrôle est faible. En mettant en observation pendant une dizaine de jours les larves qui paraissent saines, on a pu calculer que, en moyenne et pour *Cotterellia podagrica*, 11 p. 100 des larves échappent au contrôle. Pour *Pediobius setigerus*, ce chiffre est beaucoup plus élevé et peut atteindre 50 p. 100. Cette différence tient au fait que *C. podagrica* est sensiblement plus gros et donc plus visible au stade larvaire mais surtout au fait que les stades non visibles (œuf et jeune larve) ne représentent que quelques jours en regard des stades bien visibles (grosse larve et nymphe) qui eux durent 35 jours.

La répartition de ces 3 parasites dans le temps peut être extrêmement variable. Généralement les parasites dont l'activité est la plus importante sont *Pediobius setigerus* et *Sympiesis aburiana*. Dans certains cas cependant, il arrive que *Cotterellia* domine les autres et soit presque seul présent. Il s'établit très vraisemblablement une concurrence entre ces différents parasites.

III. — GÉNÉRALITÉS SUR LES PRÉDATEURS

La couronne des palmiers abrite un grand nombre d'espèces de fourmis qui nidifient dans la couronne elle-même ou construisent leur nid au niveau du sol,



FIG. 4. — Nid de *Oecophylla longinoda*.



FIG. 5. — Nid de *Macromischoides aculeatus*.

les ouvrières parcourant alors les régimes et les palmiers à la recherche de leurs proies. L'espèce la plus connue et la plus fréquente est la fourmi fileuse ou *Oecophylla longinola* Latr. Elle construit ses nids en rassemblant un certain nombre de folioles par des fils de soie sécrétés par les larves que les ouvrières tiennent dans leur mandibule (Fig. 4). Une colonie peut être constituée



FIG. 6. — Galeries larvaires de *Coelaenomenodera* attaquées par les fourmis.

par un grand nombre de nids sur un même arbre ou sur plusieurs arbres situés côte à côte.

Dans des plantations où la fourmi *Oecophylla* est bien installée, on peut dénombrer un ou même plusieurs nids, d'importance différente, par palme. Les ouvrières sont alors très actives et parcourent les feuilles à la recherche de proies. Elles élèvent différentes espèces de cochenilles sans cependant que ces dernières se multiplient de façon inquiétante. Lorsque les *Oecophylla* se sont implantées sur un palmier, ce dernier n'abrite aucune autre espèce de fourmi. Parmi les espèces qui nidifient dans la couronne, on peut observer différentes espèces de *Monomorium* de très petite taille et qui établissent fréquemment leur nid dans les galeries de *Coelaenomenodera*. *Macromischoides aculeatus* Mayr construit des petits nids terreux sur la face inférieure des folioles (Fig. 5). On rencontre également plusieurs espèces de *Crematogaster* dont un construit de gros nids globuleux, cartonneux accrochés au rachis des palmes. *Pheidole megacephala* F. est aussi très fréquente. Elle s'abrite sous des petits amas de sciure à l'aisselle des feuilles où elle vit en association avec des cochenilles. Enfin, d'autres espèces comme *Camponotus acvapimensis* Mayr construisent leur nid dans le sol mais les ouvrières visitent les palmiers.

Toutes ces espèces s'attaquent aux larves de *Coelaenomenodera*. Elles découpent l'épiderme supérieur de la foliole constituant le toit des galeries larvaires et emportent les larves que ces galeries contiennent. La figure 6 montre de telles attaques alors que les galeries ont atteint différents stades de développement.

IV. — FACTEURS ABIOTIQUES

Les larves à l'abri de leur galerie sont moins sensibles aux variations de température que les œufs, néanmoins les jeunes galeries peuvent se dessécher avec de fortes températures et cela principalement sur les feuilles hautes de la couronne, phénomène que l'on a déjà observé sur les œufs. De même, de fortes précipitations peuvent détruire des galeries de toute taille. Ces conditions, avec les facteurs endogènes de mortalité, participent, pour une large part, à la réduction des populations de *Coelaenomenodera*.

V. — ÉTUDE DE LA RÉDUCTION DES POPULATIONS LARVAIRES

1. — Dans les conditions naturelles.

Les observations consistent à prélever chaque semaine de 20 à 50 folioles sur 8 arbres d'une même parcelle et à 2 niveaux de la couronne du palmier (9 et 17). Les résultats sont rapportés à l'équivalent d'une palme soit 300 folioles. On ne dénombre que les populations vivantes : jeunes larves (stades 1-2-3, début 4) représentent 34 jours du développement, les larves âgées de 4^e stade (10 j), les larves parasitées et les nymphes (13 j).

On a vu, dans l'étude précédente sur la mortalité au niveau des œufs, qu'on ne peut comparer les populations vivantes aux populations mortes car il n'est pas possible de dater ces dernières qui peuvent appartenir à plusieurs générations. Il n'est pas possible non plus, en raison des problèmes d'échantillonnage, de comparer les populations vivantes de la semaine X à celles des semaines X + 1, X + 2, etc. On peut, par contre, additionner tous les individus de chaque stade dénombrés au cours d'un cycle lorsque l'insecte est en état de pullulation ou au cours d'une période donnée lorsque l'insecte est à l'état endémique. Pour tenir compte de la durée de ces différents stades, il est nécessaire d'apporter un facteur de correction, chaque chiffre obtenu étant divisé par le nombre de jours que durent les différents stades considérés soit 34 pour les jeunes larves, 10 pour les larves âgées de quatrième stade et 13 pour les nymphes. Dans ces conditions, il n'est évidemment pas possible de faire un calcul précis de la mortalité aux différents stades de développement du ravageur. On peut toutefois avoir une bonne idée de ce qui se passe dans les différents cas examinés dans le tableau III. Notons tout de suite que les chiffres de mortalité obtenus ne peuvent être que sous-estimés, tout au moins globalement, du fait que l'on ne peut dénombrer que les populations vivantes. Trois cas sont examinés.

Le 1^{er} cas se situe au cours de la première phase de la pullulation. Pendant toute cette période qui a intéressé 8 cycles successifs, soit environ 2 ans, la mortalité moyenne globale a été inférieure à 96 p. 100. On sait

TABLEAU III. — Table de mortalité en rapport avec la dynamique des populations

Nb. moyen d'individus	Etat des populations	Etat de pullulation-phase croissante (sur 8 cycles) cas 1	Etat de pullulation-phase décroissante (5 cycles) cas 2	Etat endémique (12 générations) cas 3
Nb. de jeunes larves stade 1-2-3 début 4 (34 jours)		70 895 (1) 2 088 (2)	8 639 254	2 272 66,8
Nb. de larves âgées fin L 4 (10 jours)		14 683 1 468	360 36	540 54
p. 100 de parasitisme sur L 4		24,0	24,9	38,8
Nb. de nymphes (13 jours)		1 814 139	20 1,5	64 4,9
Réduction des populations	Oufs à jeunes larves	31,7	50,9	85,9
	Jeunes larves à larves âgées	29,7	85,8	19,2
	larve âgées à nymphes	90,5	95,8	90,9
	Total	95,8	99,6	99,0

(1) Nombre d'individus observés.

(2) Même nombre après avoir apporté l'indice de correction (voir texte).

que cela est tout à fait insuffisant pour assurer une stabilité de la population. A chaque cycle de développement, il en est résulté un accroissement très important des individus jusqu'à une très forte défoliation des palmiers. Au cours des deux derniers cycles de cette phase, on a pu dénombrer plus de 5 000 larves par palme soit près de 20 par folioles ce qui, répété plusieurs fois, est largement suffisant pour assurer une défoliation voisine de 90 p. 100. Malgré un pourcentage de parasitisme peu élevé (24 p. 100 en moyenne), la mortalité larvaire est assez élevée principalement au stade larves âgées. En effet il se produit, déjà à ce moment-là, une concurrence alimentaire qui est évidemment plus importante pour les larves âgées, la quantité d'aliment absorbé étant proportionnelle à la taille.

Dans le 2^e cas, la défoliation étant très forte cette concurrence joue encore plus. En effet, bien que l'activité des parasites n'ait pas été plus forte que dans le premier cas (24,9 p. 100), la mortalité larvaire a été très élevée atteignant près de 96 p. 100 sur le dernier stade. Au total, la mortalité a été de 96,6 p. 100 au moins, ce qui assure non seulement une stabilité mais encore une régression des populations en quelques générations.

Le cas 3 enfin montre ce qui se passe lorsque le *Coelaenomenodera* est à l'état endémique. Les résultats qui sont donnés représentent une moyenne établie sur 3 ans. La mortalité sur les jeunes stades larvaires est faible (19 p. 100), elle n'est due qu'aux facteurs climatiques et à l'action des prédateurs puisqu'aucun parasite ne s'attaque à ces stades. La mortalité, au cours de la dernière phase larvaire surtout et secondairement sur les nymphes, est beaucoup plus élevée.

La concurrence alimentaire ne peut être mise en cause puisqu'on ne dénombre que quelques larves de 4^e stade par palme. Elle est essentiellement le fait des parasites, des prédateurs et des conditions climatiques, ce dernier facteur ayant une influence réduite sur ce stade. Au total, la mortalité est de 99 p. 100 (chiffre sous-estimé), ce qui assure un parfait équilibre des populations.

2. — Dans les conditions semi-naturelles.

En pratiquant avec des adultes des infestations artificielles de palmes préalablement recouvertes par un grand manchon de mousseline, il est possible de calculer avec beaucoup plus de précision la mortalité aux différents stades et d'apprécier le rôle propre de chaque facteur et notamment celui des prédateurs. Ces observations sont la suite de celles qui ont été réalisées pour l'étude de la mortalité au niveau du stade œuf [3].

La figure 7 et le tableau IV résument les résultats de trois expériences. Après avoir infesté les palmes, 5 contrôles ont été effectués pour mesurer la mortalité aux différents stades de développement : œuf-L1-L2-L3 + jeune L4 et L4 + nymphe, chaque expérience comprenant de 4 à 5 répétitions. On ne reviendra pas sur la mortalité des œufs qui est toujours assez élevée. Sur les larves, les facteurs de mortalité d'ordres abiotiques ou endogènes ont également un rôle important, principalement sur les larves de premier stade. Au cours de ces expériences, les parasites de larves ont eu un rôle secondaire car l'incidence des prédateurs a été déterminante sur la mortalité, détruisant en moyenne 70 p. 100 des galeries (tableau V).

TABLEAU IV. — Rôle des différents facteurs de mortalité en conditions semi-naturelles

Stades	Facteurs de mortalité p. 100	1	2	3	Moyenne
Oeufs	Parasites	6,7	21,5	26,9	18,4
	Facteurs abiotiques (température)	43,1	31,0	40,1	38,1
L 1	Facteurs abiotiques	11,3	10,8	4,2	8,8
L 2	— endogènes				
	Facteurs abiotiques	9,3	13,1	10,5	11,0
	Prédateurs	8,4	10,7	8,6	9,2
L 3 + j ⁿ L 4	Facteurs abiotiques	4,0	3,2	2,9	3,4
	Prédateurs	6,6	5,7	5,2	5,8
L 4 + Nymphes	Facteurs abiotiques	1,8	0,2	0,3	0,8
	— endogènes				
	Prédateurs	5,8	2,8	1,0	3,2
Total	Parasites	1,1	0,6	0,1	0,6
	Facteurs abiotiques	69,5	58,3	58,0	61,9
	— endogènes				
	Parasites	7,8	22,1	27,0	19,0
	Prédateurs	20,8	19,2	14,8	18,3

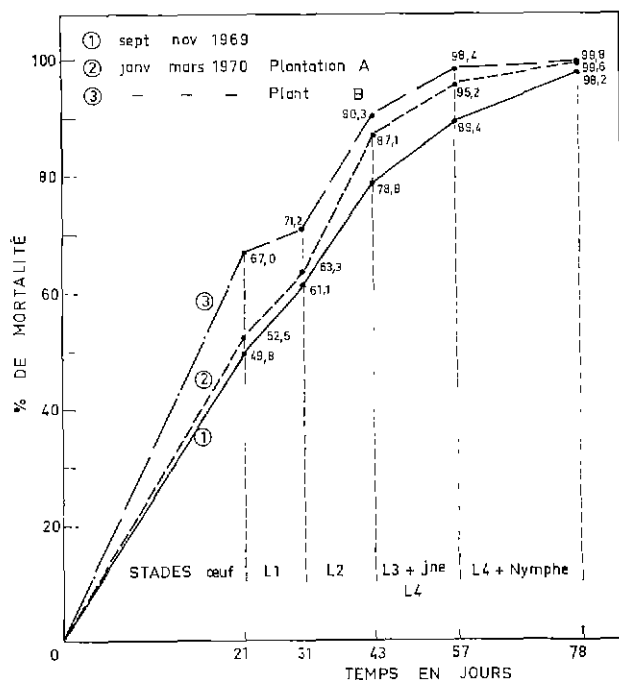


FIG. 7. — Etude de la mortalité en conditions semi-naturelles.

Il est certain que ces conditions ne représentent pas ce qui se passe exactement dans la nature. En effet, au cours de ces expériences, on infeste artificiellement une palme dans une plantation où, pour des nécessités expérimentales, il y a très peu de *Coelaenomenodera*. Les parasites sont donc peu nombreux et ont généralement une incidence plus faible que dans les conditions naturelles. Au contraire, les prédateurs, pour lesquels les larves de *Coelaenomenodera* constituent une source d'alimentation parmi beaucoup d'autres, se précipitent en quelque sorte sur la seule palme

TABLEAU V

Importance des prédateurs par rapport aux autres facteurs de mortalité

Expériences	N° des contrôles	Etat des galeries larvaires		
		mortes ou parasitées	saines	attaquées par les prédateurs
1	3	22,3	58,4	19,3
	4	26,8	28,7	44,5
	5	36,7	6,2	57,1
2	3	33,5	26,4	40,3
	4	33,1	6,3	60,6
	5	20,7	0,7	78,6
3	3	24,6	44,2	31,2
	4	33,0	5,7	61,3
	5	24,0	0,8	75,2

infestée de l'arbre et détruisent donc beaucoup plus de larves que dans le cas où l'ensemble de l'arbre ou des arbres de la plantation seraient fortement infestés. Néanmoins on constate que, d'une façon générale, là où les populations de fourmis sont bien installées et notamment celles de *Oecophylla longinoda*, il n'y a pas de pullulation de *Coelaenomenodera*. On a pu observer une plantation où, malgré la présence de très importantes colonies de *Crematogaster*, une pullulation avait pu se déclencher mais elle avait été rapidement jugulée avant une défoliation importante. Dans ce cas précis, le parasitisme était quasiment absent mais 90 p. 100 des galeries larvaires étaient détruites par les fourmis.

Quant aux facteurs abiotiques et endogènes de mortalité, ils représentent bien ce qui se passe dans les conditions naturelles. Au total, la mortalité obtenue est voisine de celle que l'on observe dans la nature.

VI. — CONCLUSION

Le *Coelaenomenodera*, qui vit à l'état endémique dans toutes les palmeraies d'Afrique Occidentale, voit habituellement ses populations remarquablement stabilisées grâce à une mortalité naturelle supérieure à 99 p. 100. On a vu que, avec l'action des facteurs abiotiques et des parasites, ces populations étaient, dès le début du stade larvaire, réduites de 90 p. 100. Il suffit alors d'une baisse anormale de la température ou d'une défaillance des parasites d'œufs ou encore, mais cela n'a pas été vérifié, d'une augmentation anormale de la potentialité de reproduction, pour que la mortalité à ce niveau tombe à moins de 50 p. 100. Cette augmentation de la population larvaire cohorte, pourra ou ne pourra pas être réduite par les différents facteurs de mortalité jouant au niveau du stade larvaire. Dans le second cas on observe un début de pullulation. Comme on l'a vu, les parasites ont dans ces conditions une activité fortement réduite et, de génération en génération, les populations vont augmenter jusqu'à une forte défoliation. C'est alors que les larves seront décimées par une importante concurrence alimentaire et que les populations retrouveront un niveau normal. **Sauf cas particulier, les facteurs en pré-**

sence sont insuffisants pour juguler une pullulation avant une très forte défoliation. Avec des variantes, selon les conditions locales, cela est valable pour toutes les palmeraies d'Afrique Occidentale. Une telle défoliation conduit à une chute de production très importante (de l'ordre de 50 p. 100 étalés sur 2 ans) et il est nécessaire d'intervenir par des traitements chimiques, seul moyen dont on dispose actuellement. Cette technique, d'application difficile, présente de plus bien des inconvénients. C'est la raison pour laquelle des essais de lutte biologique ont été envisagés. Comme on l'a vu au cours des différentes études consacrées à ce ravageur, les parasites larvaires de *Coelaenomenodera* ont un spectre d'action peu étendu puisqu'ils n'interviennent de façon notable que sur les 10 derniers jours de la vie larvaire. De part le monde il existe d'autres ravageurs des palmiers ayant une biologie voisine de celle de *Coelaenomenodera*. Ces insectes ont leur faune parasitaire propre parmi laquelle il est possible de trouver un certain nombre de parasites actuellement existant en Afrique Occidentale. Il est certain que le succès d'une telle entreprise apporterait au problème des pullulations de *Coelaenomenodera* une solution définitive.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] MARIAU D., MORIN J. P. (1971). — La biologie de *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk. II. Biologie et description des principaux parasites. *Oléagineux*, 26, N° 2, p. 83-88.
- [2] MORIN J. P., MARIAU D. (1971). — *id.* III. La reproduction. *Oléagineux*, 26, N° 6, p. 373-378.
- [3] MORIN J. P., MARIAU D. (1973). — *id.* V. La mortalité au niveau des œufs. *Oléagineux*, 29, N° 5, p. 253-258.
- [4] WATERSTON J. (1925). — On some eulophid parasites (Hym. Chalcidoidea) of the oil palm hispid beetle. *Bull. Ent. Res.*, 15, pt 4.